

8/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

003740558

WPI Acc No: 1983-736757/198333

XRAM Acc No: C83-077314

XRPX Acc No: N83-142786

Resin container for radioactive or toxic wastes - mfd. without residual stress using elastomer core in rigid mould

Patent Assignee: COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE (COMS)

Inventor: GUIADEUR A; TASSIGNY C

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2519580	A	19830718			198333	B

Priority Applications (No Type Date): FR 82363 A 19820112

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
FR 2519580	A		21		

Abstract (Basic): FR 2519580 A

A pure thermosetting resin container, esp. for radioactive and toxic wastes, is mfd. by pouring liquid resin with hardener into the space between an exterior rigid mould and a layer of elastomer covering a second rigid mould, pref. resting on the removable base of the first mould. The elastomer layer absorbs the strains which would otherwise develop in the resin because of shrinkage during hardening.

Used for long-term containment of radioactive or toxic wastes, inside outer vessels, disposed of on land or at sea.

The continuous layer of pure resin around the waste gives improved resistance to leaching. Because no stress is developed in the resin during hardening, it is less prone to cracking and rupture

0/2

Title Terms: RESIN; CONTAINER; RADIOACTIVE; TOXIC; WASTE; MANUFACTURE; RESIDUE; STRESS; ELASTOMER; CORE; RIGID; MOULD

Derwent Class: A32; A92; K07; P73; Q34

International Patent Class (Additional): B29C-001/12; B29C-005/00;

B29D-003/02; B29D-023/08; B32B-001/02; B32B-017/04; B32B-027/04;

B65D-081/04; G21F-009/36

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A11-B04; A12-P01; A12-W11C; K07-B

Plasdoc Codes (KS): 0009 0011 3003 0209 0210 0211 0212 0222 0231 0310 0759

0947 1282 3181 1297 1987 2020 2198 2214 2285 2294 2300 2315 2437 2441

2493 3241 2504 2537 2604 2614 2654 3258 2708 2726 2746 3313 2837 2848
Polymer Fragment Codes (PF):

001 013 032 04- 055 056 061 062 063 064 087 13- 143 146 150 226 231 240
246 257 273 308 309 311 314 341 359 397 42- 431 436 441 443 473 477
48- 49- 491 50& 51& 52- 54& 541 542 551 552 553 575 596 602 61- 623
625 629 647 651 687 688 720 723

?t 9/9/1

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 519 580

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫ **N° 82 00363**

⑤④ Procédé et dispositif de fabrication d'un conteneur en résine et conteneur de déchets radioactifs ou toxiques obtenu par ce procédé.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 7). B 29 D 23/08, 3/02; B 29 C 1/12, 5/00;
B 32 B 1/02, 17/04, 27/04, 27/12, 27/38, 27/38;
B 65 D 81/04; G 21 F 9/38.
⑤② Date de dépôt..... 12 janvier 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 18-7-1983.

⑦① Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, établissement de caractère technique
scientifique et industriel. — FR.

⑦② Invention de : Daniel Foroni, André Guideur et Christian de Tessigny.

⑦③ Titulaire : Idem ⑦①

⑦④ Mandataire : Brevetoma,
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

—
PARIS
—

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 519 580

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 00363

(54) Procédé et dispositif de fabrication d'un conteneur en résine et conteneur de déchets radioactifs ou toxiques obtenus par ce procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 7). B 29 D 23/08, 3/02; B 29 C 1/12, 5/00;
B 32 B 1/02, 17/04, 27/04, 27/12, 27/38, 27/38;
B 65 D 81/04; G 21 F 9/38.

(22) Date de dépôt..... 12 janvier 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 18-7-1983.

(71) Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, établissement de caractère technique
scientifique et industriel. — FR.

(72) Invention de : Daniel Foroni, André Guisdeur et Christian de Tessigny.

(73) Titulaire : Idem (71)

(74) Mandataire : Brevetoma,
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de fabrication d'un conteneur en résine, utilisable notamment pour le conditionnement de déchets radioactifs ou toxiques et un conteneur obtenu par ce procédé.

De façon plus précise, elle concerne la fabrication d'un conteneur de déchets radioactifs en résine pure, utilisé dans les dispositifs de confinement à long terme de déchets radioactifs. On sait que de tels dispositifs doivent répondre à des caractéristiques très strictes, notamment en ce qui concerne leurs propriétés de résistance à la lixiviation par l'eau du sol ou par l'eau de mer, leur résistance aux intempéries et leur résistance mécanique.

Jusqu'à présent, les déchets ont généralement été traités par enrobage dans des matériaux tels que le verre, le bitume, le béton et les résines thermodurcissables, puis stockés dans des récipients. Parmi ces matériaux, les résines thermodurcissables présentent un grand intérêt car elles permettent, d'une part, de limiter les dimensions des récipients de stockage et d'obtenir, d'autre part, les plus faibles taux de lixiviation.

Par ailleurs, on a découvert récemment qu'en utilisant de plus dans les dispositifs de confinement de déchets radioactifs un conteneur en résine thermodurcissable pure, on améliorerait de façon très importante la résistance à la lixiviation des déchets grâce à la présence de cette barrière étanche et continue de résine thermodurcissable pure qui constitue la paroi du conteneur (voir brevet français n° 80/00230 déposé le 7 janvier 1980 au nom de la Société ECOPOL).

Selon ce brevet, les conteneurs en résine thermodurcissable pure peuvent être préparés soit par

centrifugation, soit par moulage en introduisant la résine thermodurcissable à l'état liquide entre un moule externe et un noyau en polypropylène.

5 Cependant, la préparation de tels conteneurs par moulage pose certains problèmes car des contraintes se développent pendant le durcissement de la résine ; ces contraintes fragilisent la résine et des fentes peuvent apparaître dans la paroi du conteneur et conduire à une rupture de cette paroi.

10 La présente invention a précisément pour objet un procédé de fabrication d'un conteneur en résine pure qui pallie les inconvénients des procédés de moulage antérieurs.

15 Le procédé, selon l'invention, de fabrication d'un conteneur en résine se caractérise en ce qu'il consiste à couler une résine liquide dans l'espace compris entre un premier moule rigide et une couche d'un matériau élastique capable d'absorber les contraintes qui se développent dans la résine lors de son durcissement, ladite couche de matériau élastique étant
20 supportée par un second moule rigide, à laisser durcir la résine, et à démouler le conteneur en résine durcie ainsi obtenu.

25 De préférence, selon l'invention le second moule rigide est disposé à l'intérieur du premier moule rigide.

30 On précise que selon l'invention on entend par "résine liquide" un mélange liquide d'une résine (monomère ou prépolymère) et d'un composé apte à provoquer le durcissement de la résine et à la convertir en résine solide. Ainsi, lorsque la résine est une résine polyester, le mélange liquide comprend généralement une résine de polyester insaturé et un monomère vinylique tel que le styrène. Lorsque la résine est une résine
35 époxyde, le mélange liquide comprend généralement une

5 résine époxyde et un durcisseur constitué par exemple par une polyamine. Lorsque la résine est une résine vinylique, le mélange liquide comprend généralement un composé polyvinylique et un monomère vinylique. De préférence, la résine utilisée est thermodurcissable (polyester ou époxyde).

10 Dans le procédé de l'invention, le fait de réaliser la coulée et le durcissement de la résine en intercalant dans l'espace délimité entre deux moules une couche de matériau élastique, permet de réduire les contraintes développées par le retrait de la résine durant son durcissement par polymérisation et/ou réticulation et de diminuer ainsi la fragilité des parois du conteneur.

15 En effet, on sait que la plupart des résines présentent l'inconvénient de donner lieu à un phénomène de retrait volumique relativement important au cours de leur durcissement par polymérisation et/ou réticulation. Selon l'invention, les inconvénients dus à ce phénomène de retrait sont en grande partie supprimés car la couche de matériau élastique absorbe le retrait de la résine.

20 La nature du matériau élastique et l'épaisseur de la couche sont choisies en fonction de la résine utilisée, pour que la couche soit suffisamment souple pour absorber les contraintes développées lors du durcissement et suffisamment dure pour ne pas s'écraser sous l'effet des pressions hydrostatiques et de retrait développées dans l'intervalle entre les deux moules, lors de la coulée et du durcissement de la résine.

25 A titre d'exemple, le matériau élastique peut être une mousse de polyéther ou une mousse de caoutchouc. Par ailleurs, la couche de matériau élastique peut être constituée de plusieurs sous-couches superposées, réalisées en matériaux différents.

30
35

Généralement, la couche de matériau élastique a une épaisseur de 10 à 60 mm.

De préférence, lorsque la résine thermodurcissable est une résine époxyde, on utilise une mousse de caoutchouc car cette mousse de caoutchouc n'est pas imprégnée par la résine époxyde à l'état liquide alors que dans le cas d'une mousse de polyéther, la résine époxyde imprègne la mousse de polyéther. De ce fait, il est nécessaire d'interposer entre la mousse de polyéther et la résine liquide une feuille d'un matériau tel que le "Terphane".

Selon un mode préférentiel de mise en oeuvre du procédé de l'invention, plus particulièrement adapté à la réalisation d'un conteneur ouvert à son extrémité supérieure, on utilise un premier moule constitué par un récipient ouvert à son extrémité supérieure et muni d'un fond démontable, et un second moule constitué par un noyau dont la surface externe est recouverte d'une couche d'un matériau élastique, ledit noyau étant disposé à l'intérieur du récipient constituant le premier moule et reposant par sa partie inférieure sur le fond démontable dudit récipient, et on remplit le premier moule de résine liquide jusqu'à un niveau supérieur à la partie supérieure du noyau constituant le second moule de façon à former les parois latérales du conteneur entre les deux moules et à former le fond du conteneur au-dessus de la partie supérieure du second moule.

Ainsi, on obtient le conteneur en résine en position renversée, ce qui permet de réaliser la coulée du conteneur en une seule opération et d'obtenir une épaisseur de paroi homogène tout en évitant d'avoir à lester le second moule interne.

En effet, on pourrait mouler le conteneur en versant la résine liquide entre deux moules rigides,

disposés concentriquement avec un intervalle entre les fonds des deux moules pour constituer le fond du conteneur ; mais ce mode opératoire présente certains inconvénients. Dans ce cas, avant durcissement par polymérisation ou réticulation de la résine, on obtient une pression hydrostatique importante au fond du moule, ce qui conduit à une déformation du matériau élastique et à des surépaisseurs sur le fond du conteneur. De plus, pour centrer avec précision le moule interne qui tend à flotter, il est nécessaire de lester celui-ci d'au moins 200 kg pour réaliser un conteneur d'une contenance voisine de 200 l. De ce fait, l'épaisseur du fond et des parois du conteneur est difficilement homogène et reproductible.

En revanche, lorsqu'on utilise les deux moules de l'invention pour former le conteneur en position renversée, on peut solidariser les fonds des deux moules, ce qui évite les problèmes de centrage et de lestage du second moule interne et permet l'obtention de conteneurs dont le fond et les parois latérales ont des épaisseurs homogènes et reproductibles.

Enfin, dans le cas où on moule le conteneur en position normale, il est nécessaire de réaliser la coulée de résine en deux étapes pour obtenir des parois latérales de hauteur voulue. En effet, lorsqu'on verse la résine liquide entre deux moules concentriques rigides, il est nécessaire de couler tout d'abord le fond du conteneur, puis d'attendre le durcissement du fond avant de couler la résine constituant les parois latérales, et d'opérer généralement en plusieurs fois pour ajuster le niveau de liquide et obtenir la hauteur voulue.

En revanche, dans le mode préférentiel de mise en oeuvre du procédé de l'invention, la résine est coulée en une seule fois sans ajustement de niveau, ce

qui permet de gagner un temps appréciable lors de la fabrication.

De plus, on obtient des bords nets sur les parois latérales du conteneur en solidarissant entre eux les fonds des deux moules. De préférence, pour améliorer l'étanchéité, on interpose un joint d'étanchéité entre le fond du premier moule et la partie inférieure du second moule. Ce joint est constitué par exemple par une feuille de latex. Ainsi, on obtient une bonne étanchéité par écrasement sur la feuille de latex de la partie inférieure du second moule interne, qui est lui-même vissé en appui sur le premier moule externe.

Selon l'invention, pour faciliter le démoulage du conteneur en résine, le second moule interne a de préférence une forme tronconique et le premier moule externe a une forme cylindrique de section circulaire, le second moule reposant par sa grande base sur le fond du premier moule.

Par ailleurs, pour faciliter également le démoulage, on recouvre la paroi du premier moule qui sera en contact avec la résine liquide, d'un matériau facilitant le démoulage tel que du chlorure de polyvinyle ou du téflon. Selon le procédé de l'invention, on peut aussi n'enlever que le moule rigide intérieur lors du démoulage et conserver ainsi le moule rigide externe qui renforce le conteneur.

Selon le procédé de l'invention, on peut aussi protéger la paroi extérieure du conteneur en résine au moyen d'une enveloppe extérieure en matière plastique renforcée par des fibres de verre, par exemple, en résine époxyde renforcée par des fibres de verre ou en résine polyester renforcée par des fibres de verre.

Selon un premier mode de réalisation, cette protection est réalisée lors du moulage du conteneur. Dans ce cas, on recouvre la paroi du premier moule qui

sera en contact avec la résine, d'une couche de matière plastique renforcée par des fibres de verre, qui constituera ensuite après durcissement de la résine l'enveloppe extérieure de protection. Selon ce premier mode de réalisation, cette protection peut servir, dans certains cas, de premier moule rigide ; cela facilite encore la réalisation des conteneurs.

De même, selon ce premier mode de réalisation, seule la paroi cylindrique du conteneur est recouverte d'une couche de matière plastique renforcée, il est alors nécessaire de renforcer aussi le fond. Pour cela, deux techniques peuvent être utilisées :

- collage sur le fond du conteneur, au moyen de la résine pure, d'un disque de matière plastique renforcée possédant un bord relevé ;
- collage sur le fond du conteneur, au moyen de la résine pure, d'un disque de matière plastique renforcée dont le diamètre est au plus égal au diamètre intérieur du cylindre.

Selon un second mode de réalisation, on forme cette protection après démoulage du conteneur en résine. Dans ce cas, on dépose sur la surface externe du conteneur au moins une couche de fibres de verre imprégnées de résine liquide.

Lorsque le conteneur en résine ainsi obtenu est destiné au stockage de déchets radioactifs solides anguleux, on protège de préférence le fond interne du conteneur en disposant sur le fond un dispositif amortisseur de chocs constitué par exemple par un premier disque formé d'une tresse métallique en ruban enroulé en spirale, ce premier disque étant surmonté d'un second disque constitué par une tôle métallique percée de trous. Ainsi, si des déchets solides métalliques anguleux tombent accidentellement au fond du conteneur lors de l'opération de remplissage, on évite une détériora-

tion de la paroi interne du conteneur sous le choc. Le dispositif amortisseur est prévu pour recevoir des objets de 10 kg tombant de 1 m de hauteur sans que ceux-ci n'atteignent la paroi en résine du conteneur.

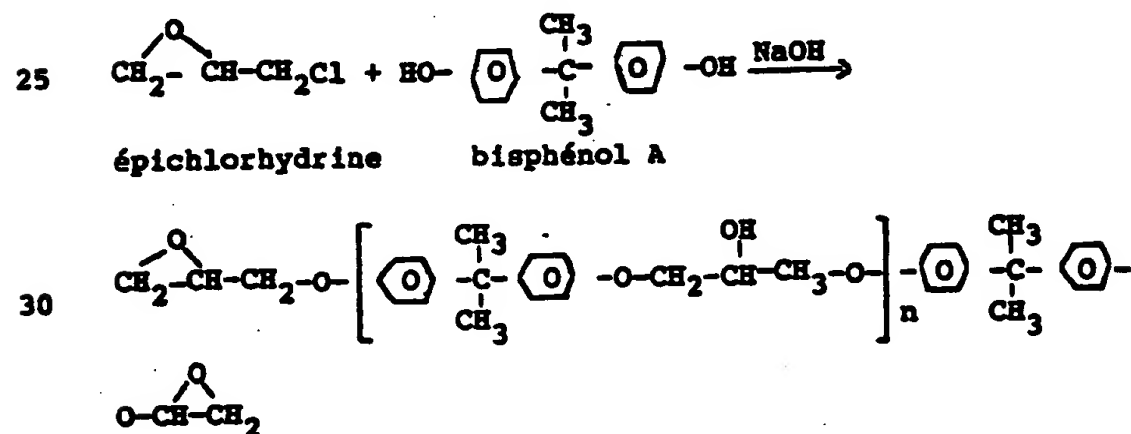
5 Après enrobage des déchets introduits dans le conteneur, on dispose généralement au-dessus des déchets enrobés un bouchon de résine pure préfabriqué comportant :

- un disque de résine polymérisée,
- 10 - un dispositif de préhension collé sur ce disque ou noyé dans sa masse.

L'étanchéité du conteneur est ensuite assurée par coulée de résine dans l'espace résiduel compris entre le bouchon préfabriqué, le conteneur et le matériau d'enrobage. La fin de la coulée est effective 15 quand le niveau de la résine dépasse celui du bouchon.

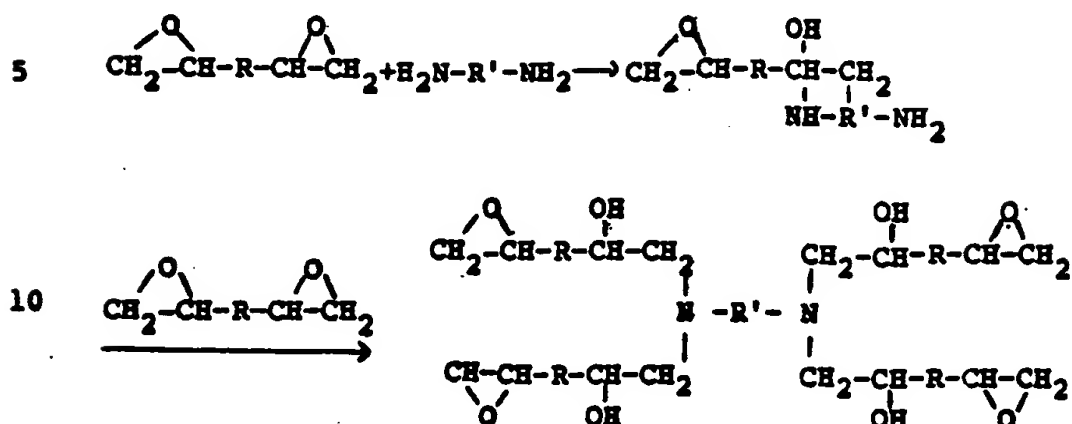
Selon l'invention, les résines susceptibles d'être utilisées pour la préparation du conteneur sont 20 avantageusement des résines époxydes, des résines polyesters ou des résines vinyliques.

Les résines époxydes utilisées sont généralement obtenues par réaction de l'épichlorhydrine sur le bis-phénol A selon le schéma réactionnel suivant :



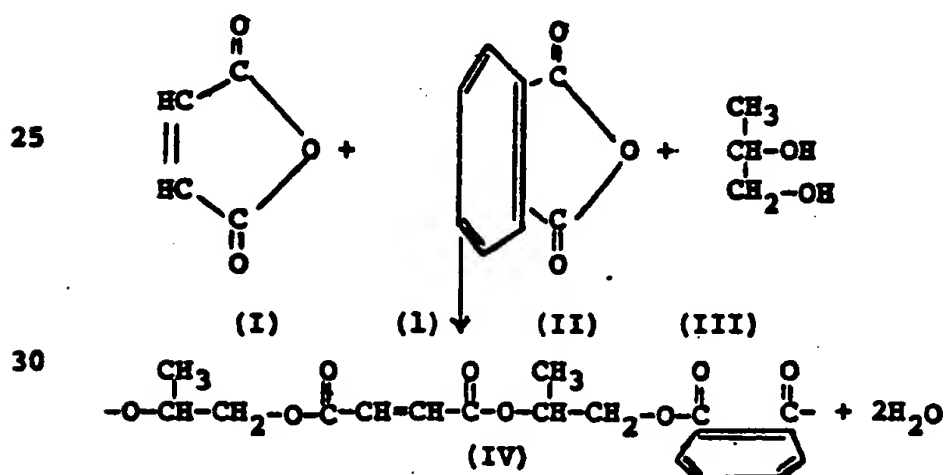
35 avec n allant de 0 à 10.

Le durcissement de ces résines peut être obtenu par réaction avec un durcisseur aminé selon le schéma suivant :



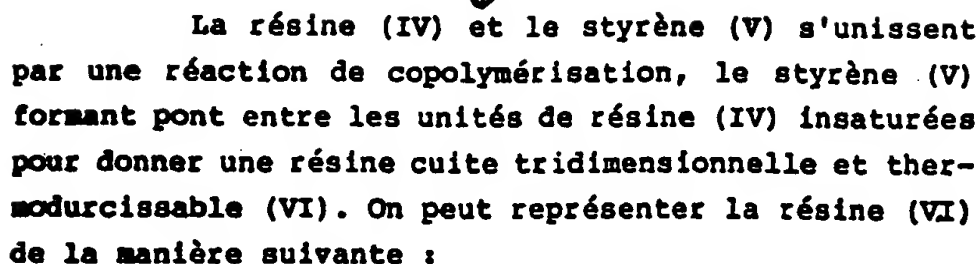
15 Dans le cas des résines polyester, on peut utiliser un mélange d'une résine de polyester à base de maléophtalate de glycol en mélange avec du styrène.

Dans ce cas, la résine est obtenue par condensation de deux diacides sous leur forme anhydre, l'anhydride maléique (I) et l'anhydride phtalique (II) avec le propylène glycol (III) suivant le schéma réactionnel (1).



35 On mélange cette résine (IV) sous sa forme en chaîne longue bidimensionnelle avec un monomère (V) tel

5



où M représente le résidu maléique de la réaction (1)
où P représente le résidu phtalique de la réaction (1)
où G représente le résidu glycol de la réaction (1), et
où X représente le styrène.

Dans le cas des résines vinyliques on peut condenser, par exemple, du divinylbenzène et du styrène.

25

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit donnée bien entendu à titre illustratif et non limitatif, en référence au dessin annexé sur lequel :

30

- la figure 1 représente un dispositif de moulage pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, et

- la figure 2 représente un conteneur en résine protégé intérieurement et extérieurement selon

35

l'invention.

Sur la figure 1, on voit que le dispositif de l'invention comprend un premier moule métallique 1 constitué par un récipient en deux parties, ouvert à son extrémité supérieure et muni d'un fond démontable la qui peut être solidarisé avec les parois latérales du moule 1 par un ensemble de vis et d'écrous. A l'intérieur du moule 1 est disposé un second moule métallique 3 constitué par un noyau de forme tronconique dont la grande base 3a est en regard du fond la du premier moule. Ce second moule est recouvert d'une couche 5 de matériau élastique et d'un moyen de préhension 3b pour faciliter le démoulage.

Une feuille 7 de latex est interposée entre le fond démontable la du moule 1 et la base 3a du moule 3 recouverte de la couche 5 de matériau élastique et des systèmes vis-écrous 9 permettent de solidariser la base 3a et le fond la des second et premier moules. Enfin, une feuille 13 de matériau facilitant le démoulage de la résine est disposée sur la paroi latérale du premier moule 1. Cette feuille 13 est bien évidemment inutile lorsque le moule métallique 1 est conservé après fabrication.

Après avoir solidarisé les deux fonds la et 3a du premier et du second moules tout en assurant une bonne étanchéité par écrasement de la feuille de latex 7, on introduit dans le premier moule cylindrique 1 de la résine liquide, par exemple un mélange de résine époxyde et de durcisseur aminé de façon à remplir la totalité de l'espace entre les moules 1 et 3 et à former une couche de résine liquide au-dessus de la partie supérieure du second moule 3. Après cette opération, où le matériau élastique 5 absorbe les contraintes dues à la pression hydrostatique du liquide, on laisse durcir la résine. La présence du matériau élastique 5 permet

alors d'absorber le retrait de la résine lors de son durcissement. Après durcissement, on démonte le fond la du premier moule 1, puis on retire le moule tronconique 3, ce qui conduit à l'obtention d'un conteneur en résine pure 15 ayant une épaisseur homogène et reproductible sur différentes opérations.

A titre d'exemple, on a utilisé pour la préparation d'un conteneur de 200 l, en résine époxyde ayant une épaisseur de paroi d'environ 20 mm :

- 10 - un premier moule extérieur 1 démontable en acier, ayant un diamètre intérieur de 590 mm et une hauteur de 850 mm,
- une feuille 13 de chlorure de polyvinyle d'une épaisseur de 0,5 mm,
- 15 - une couche 5 de matériau élastique constituée par une mousse de caoutchouc ayant une épaisseur de 15 mm,
- un moule intérieur 3 tronconique en acier inoxydable, ayant à sa base un diamètre extérieur de 530 mm et à sa partie supérieure un diamètre extérieur de 510 mm
- 20 et une hauteur de 710 mm, et
- un joint 7 en latex d'une épaisseur de 10 mm.

Dans ces conditions, on a pu obtenir des conteneurs en résine époxyde présentant des propriétés satisfaisantes et une bonne reproductibilité. Généralement, on opère à la température ambiante, ce qui conduit lors du durcissement de la résine à une température pouvant atteindre 60°C.

Pour ces essais, la résine époxyde utilisée était une résine époxyde XF431 fournie par la Société CIBA. Cette résine qui est un bis-phénol A de diglycidyle éther obtenu par action de l'épichlorhydrine sur le bis-phénol A présente un indice d'époxy de 175, un poids moléculaire moyen de 350 et elle contient en outre 10% en poids de stéarate de dibutyle servant d'a-

gent plastifiant. A cette résine époxyde, on avait ajouté un durcisseur constitué par le produit vendu par CIBA sous la référence XF348, qui est un adduct du glycol de bis-phénol A et de diamino diphénylméthane ou
5 4 4' méthylène dianiline, dans les proportions suivantes :

- résine : 100 parties en poids,
- durcisseur : 60 parties en poids.

A titre de comparaison, on a réalisé d'autres
10 conteneurs en résine époxyde, en utilisant au lieu du dispositif de la figure 1, deux moules cylindriques concentriques ouverts à leur extrémité supérieure en laissant un intervalle libre entre les fonds des deux moules. Dans ces essais, on a utilisé comme matériau
15 élastique de revêtement du moule interne de la mousse de caoutchouc, de la mousse de polyéther ou deux couches superposées de mousse de polyéther et de mousse de caoutchouc et les épaisseurs de la couche ou des couches de matériau élastique ont été de 10, 50 ou 60 mm.
20 Avec cet ensemble de moules, on a réalisé la coulée soit en deux fois en formant tout d'abord le fond et en formant les parois latérales du conteneur 48 heures après, soit en une seule fois en lestant le moule interne au moyen de 200 kg de briques de plomb pour compenser la pression hydrostatique lors du remplissage.
25 Dans ces conditions, on a eu certaines difficultés à réaliser le démoulage des conteneurs. De plus, lorsqu'on a réalisé la coulée en une seule fois, on a obtenu des surépaisseurs de résine sur la paroi interne
30 du fond du conteneur car la mousse de polyéther ou de caoutchouc s'écrase sous l'effet de la pression hydrostatique. Par ailleurs, il est difficile de centrer avec précision le moule interne car celui-ci a tendance à flotter sous l'effet de la pression hydrostatique de la
35 résine liquide.

En revanche, lorsqu'on réalise la coulée du conteneur en position renversée en utilisant de plus un moule interne tronconique, on évite ces inconvénients.

Après avoir démoulé le conteneur, en résine, on peut améliorer ses propriétés mécaniques, notamment sa résistance aux chocs, en protégeant sa paroi externe par un revêtement de matière plastique renforcée par des fibres de verre. Dans ce but, on dépose sur la surface externe du conteneur, plusieurs couches de fibres de verre imprégnées de la même résine liquide que celle qui a servi à la fabrication du conteneur afin d'obtenir une épaisseur totale voisine de 5 mm.

Toutefois, on pourrait réaliser également cette protection externe du conteneur en remplaçant la feuille 13 de chlorure de polyvinyle disposée sur la paroi interne du premier moule 1 par une feuille de matière plastique renforcée par des fibres de verre, qui se solidarise ensuite avec la résine du conteneur lors de la fabrication de celui-ci.

On peut aussi améliorer la résistance aux chocs du fond du conteneur en disposant à l'intérieur de ce dernier sur son fond un dispositif amortisseur de chocs.

En se reportant sur la figure 2, on peut voir un conteneur muni d'un tel dispositif amortisseur de chocs. Ce conteneur en résine thermodurcissable 15 comporte sur sa surface extérieure un revêtement 17 de matière plastique renforcée par des fibres de verre et il est muni d'un dispositif amortisseur de chocs 19 disposé sur le fond du conteneur. Ce dispositif comprend un premier disque 19a constitué par un matelas de 3 cm d'épaisseur formé par une tresse métallique de 3 cm de large enroulée en spirale, et un second disque 19b constitué par une tôle en acier de 2 mm d'épaisseur, percée de trous ayant un diamètre

d'environ 20 mm, qui est posée sur la tresse métallique 19a.

5 Dans ce dispositif, la tresse du matelas 19a permet de répartir sur le fond du conteneur la pression provoquée par la chute d'un objet de 10 kg tombant d'une hauteur de 1 m, et le second disque 19b peut encaisser le choc d'un objet tombant sur un angle vif afin d'éviter que la partie anguleuse de l'objet ne traverse la tresse métallique et n'atteigne la résine pure formant le fond du conteneur.

10 Sur cette figure, on a également représenté en A et B les deux possibilités du fond en matière plastique renforcée. Respectivement à l'aide d'un disque à bord relevé A ou d'un disque de diamètre au plus égal au diamètre du cylindre B.

15

REVENDEICATIONS

5 1. Procédé de fabrication d'un conteneur en résine, caractérisé en ce qu'il consiste à couler une résine liquide dans l'espace compris entre un premier moule rigide et une couche d'un matériau élastique capable d'absorber les contraintes qui se développent dans la résine lors de son durcissement, ladite couche de matériau élastique étant supportée par un second moule rigide, à laisser durcir la résine et à démouler le conteneur en résine durcie ainsi obtenu.

10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second moule rigide est disposé à l'intérieur du premier moule rigide.

15 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche de matériau élastique est telle que la couche soit suffisamment souple pour absorber les contraintes et suffisamment dure pour ne pas s'écraser sous l'effet des pressions hydrostatiques et de retrait, qui se développent lors de la coulée et du durcissement de la résine.

20 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le matériau élastique est une mousse de polyéther ou un caoutchouc mousse.

25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le premier moule est constitué par un récipient ouvert à son extrémité supérieure et muni d'un fond démontable, en ce que le second moule est constitué par un noyau dont la surface externe est recouverte d'une couche d'un matériau élastique, ledit noyau étant disposé à l'intérieur du récipient constituant le premier moule et reposant par sa
30 partie inférieure sur le fond démontable dudit réci-

5 pient, et en ce que l'on remplit le premier moule de résine liquide jusqu'à un niveau supérieur à la partie supérieure du noyau constituant le second moule de façon à former les parois latérales du conteneur entre les deux moules et à former le fond du conteneur au-dessus de la partie supérieure du second moule.

10 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on interpose un joint d'étanchéité entre le fond du premier moule et la partie inférieure du second moule.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité est une feuille de latex.

15 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le second moule a une forme tronconique et le premier moule a une forme cylindrique de section circulaire, le second moule reposant par sa grande base sur le fond du premier moule.

20 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on recouvre la paroi du premier moule, qui sera en contact avec la résine liquide, d'un matériau facilitant le démoulage.

25 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le matériau facilitant le démoulage est du chlorure de polyvinyle ou du téflon.

30 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'on recouvre la paroi du premier moule qui sera en contact avec la résine, d'une couche de matière plastique renforcée par des fibres de verre.

35 12. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier moule rigide est en matière plastique renforcée par des fibres de verre et en ce que lors du démoulage, on élimine seulement le second moule rigide.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que, après le démoulage du conteneur en résine, on dépose sur la surface externe du conteneur au moins une couche de fibres de verre imprégnées de résine liquide.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que, après le démoulage du conteneur en résine, on dispose sur le fond de celui-ci un dispositif amortisseur de chocs.

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que le dispositif amortisseur de chocs est constitué par un premier disque formé d'une tresse métallique en ruban enroulé en spirale, ce premier disque étant surmonté d'un second disque constitué par une tôle métallique percée de trous.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que la résine est une résine thermodurcissable, constituée par une résine époxyde ou résine polyester.

17. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un premier moule (1) constitué par un récipient cylindrique de section circulaire, ouvert à son extrémité supérieure et muni d'un fond démontable (1a),
- un second moule (3) constitué par un noyau tronconique dont la surface externe est recouverte d'une couche d'un matériau élastique (5), ledit noyau (3) étant disposé à l'intérieur du récipient (1) constituant le premier moule et étant en appui par sa grande base (3a) sur le fond démontable (1a) dudit récipient par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité élastique (7) et
- des moyens (9) pour solidariser le fond démontable dudit récipient et le noyau tronconique.

18. Conteneur de déchets radioactifs en résine, obtenu par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il est muni d'un dispositif amortisseur de chocs (19) disposé sur la paroi interne de fond dudit conteneur.

19. Conteneur selon la revendication 18, caractérisé en ce que le dispositif amortisseur de chocs est constitué par un premier disque (19a) formé d'une tresse métallique enroulée en spirale, le premier disque étant surmonté d'un second disque (19b) constitué par une tôle métallique percée de trous.

1/1

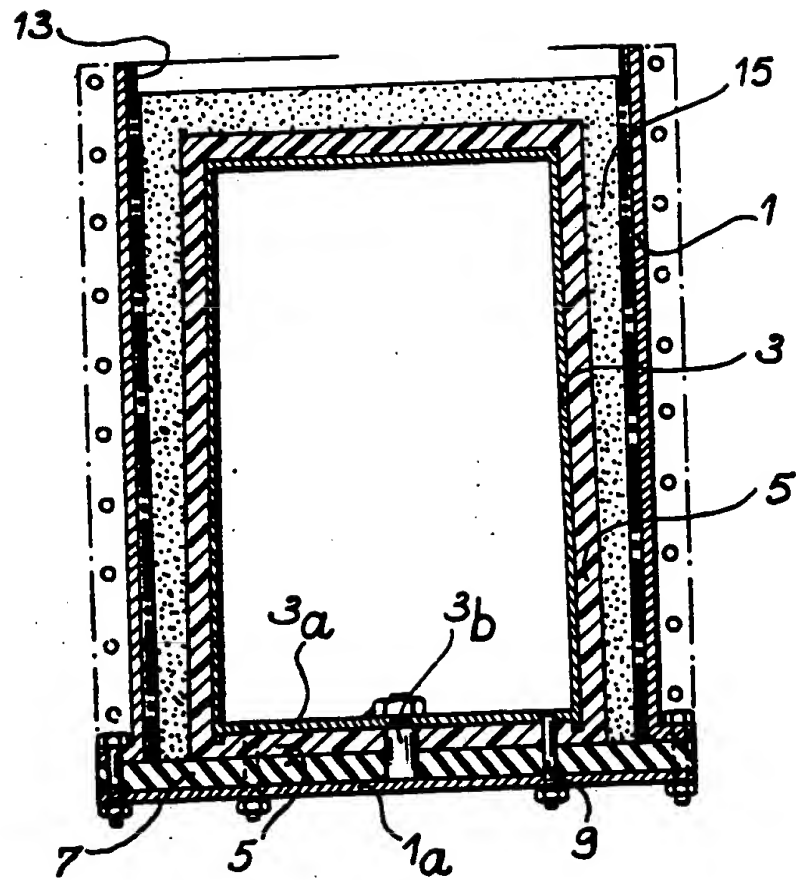


FIG. 1

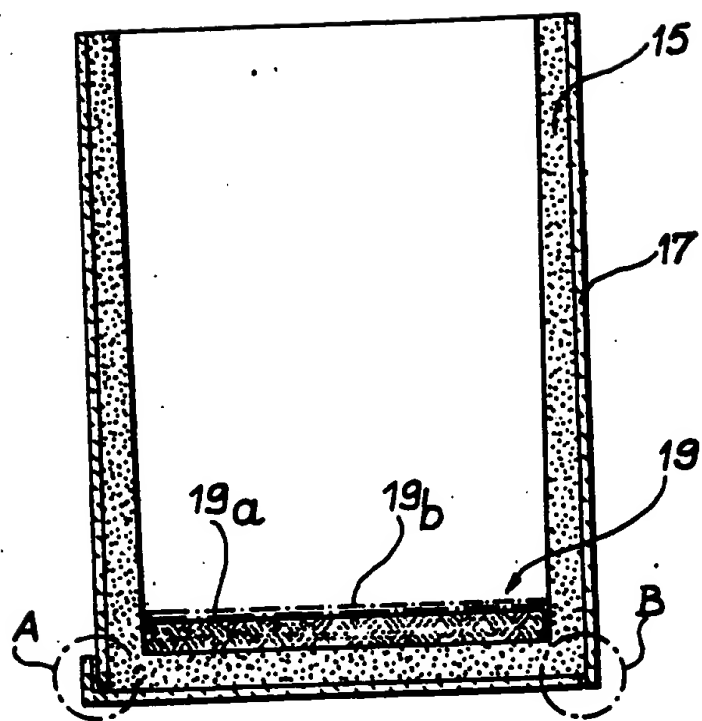


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.